

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-25198

(P2001-25198A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド [*] (参考)
H 0 2 K 3/52		H 0 2 K 3/52	E 3 D 0 3 9
B 6 0 K 6/02		B 6 0 K 17/04	G 3 G 0 9 3
	17/04	F 0 2 D 29/02	D 5 H 0 0 2
F 0 2 D 29/02		H 0 2 K 1/18	C 5 H 6 0 4
H 0 2 K 1/18		B 6 0 K 9/00	C
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-191090

(22) 出願日 平成11年7月5日 (1999.7.5)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 中島 稔

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 堀江 達郎

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100084870

弁理士 田中 香樹 (外1名)

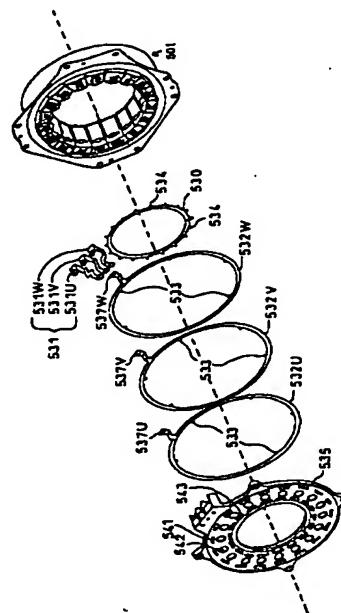
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 ステータコイルに関して高い線積率が得られ、取り扱いや生産性に優れたハイブリッド車両駆動装置を提供する

【解決手段】 交流モータが内燃機関とトランスミッションとの間でクランク軸に連結される構造のハイブリッド車両駆動装置において、前記交流モータは、ステータコイル514が巻回された複数の独立したステータ片501をリング状に配列して構成されたステータ50と、各相ごとに設けられて同一相のステータ片に巻回されたステータコイル514の一端同士を相互に接続する第1リング状バス532U、532V、532Wと、ステータコイル514の他端同士を相互に接続する第2リング状バス530と、前記第1リング状バス532U、532V、532Wに多相交流電力を供給する給電端子531とを具備した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流モータが内燃機関とトランスミッションとの間でクランク軸に連結される構造のハイブリッド車両駆動装置において、

前記交流モータは、

ステータコイルが巻回された複数の独立したステータ片をリング状に配列して構成されたステータと、

各相ごとに設けら、同一相のステータ片に巻回されたステータコイルの一端同士を相互に接続する複数の第1リング状バスと、

前記各ステータ片に巻回されたステータコイルの他端同士を相互に接続する第2リング状バスと、

前記第1リング状バスに多相交流電力を供給する給電端子とを具備したことを特徴とするハイブリッド車両駆動装置。

【請求項2】 前記複数の第1リング状バスがステータコイルの外周側に重ねて配置され、前記第2リング状バスがステータコイルの内周側に配置されたことを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両駆動装置。

【請求項3】 前記各第1リング状バスは、内周側端部から中心方向に突出した複数の突起状端子をそれぞれ有し、前記各相のステータコイルの一端と前記各第1リング状バスの各突起状端子とが連結端子を介して電気的に接続され、

前記第2リング状バスは、外周側端部から放射方向に突出した複数の突起状端子を有し、前記各ステータコイルの他端と前記第2リング状バスの各突起状端子とが連結端子を介してそれぞれ電気的に接続されたことを特徴とする請求項1または2に記載のハイブリッド車両駆動装置。

【請求項4】 前記第1および第2リング状バスの露出面には、前記突起状端子部を除いて絶縁被膜が形成されたことを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド車両駆動装置。

【請求項5】 前記絶縁被膜剤はフッ素系樹脂であることを特徴とする請求項4に記載のハイブリッド車両駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の駆動力および交流モータの駆動力の双方または一方を選択的に利用して車両を駆動するハイブリッド車両駆動装置に係り、特に、交流モータが内燃機関とトランスミッションとの間でクランク軸に連結される構造のハイブリッド車両駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ハイブリッド車両の駆動形式として、内燃機関の駆動力および交流モータの駆動力の双方または一方を選択的に利用して車両を駆動する方式が、例えば特開平9-156388号公報に開示されている。ハイ

ブリッド車両用の交流モータに用いられるステータ（固定子）としては、リング状のステータコアの内周端部から中心方向へステータ歯を円周に沿って突出させたリング状のケイ素鋼板を多数枚積層してステータコアとし、そのステータ歯の積層部にステータコイル（固定子巻線）を巻回した構造のものが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ステータ歯に巻回するステータコイルの線積率を向上させるためには、各ステータ歯にステータコイルを密に巻回することが望ましく、そのためには、ステータコイルを各ステータ歯に単独で巻回することが望ましい。しかしながら、上記した従来のステータコア形状では、ステータ歯が固定的に隣接配置されているため、各ステータ歯の間隙を通して各ステータ歯にステータ巻線を密に巻回することができず、高い線積率が得られないという問題があった。

【0004】このような問題点を解決するために、所定角度（例えば、1スロット相当）分のステータ片をリング状に配列することでステータコアを構成するものとし、ステータコイルは各ステータ片ごとに予め巻回しておく構成が考えられる。

【0005】しかしながら、上記した構成では、一般的に全てのステータ片のうち、同相のステータ片に巻回されたステータコイル同士は1本の導線で連結されているため、たとえば、同相である複数のステータ片のいずれかが不良であった場合でも、不良のステータ片のみを交換することができず、同相のステータ片の全てを交換するか、あるいはステータコイルを解いてから不良部分を交換しなければならないという問題があった。また、各ステータ片をリング状に配列してステータに組み上げる際も、同相のステータ片同士が1本の導線でつながっているために取り扱いが難しいという問題があった。

【0006】本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決し、ステータコイルに関して高い線積率が得られ、取り扱い性や生産性に優れたハイブリッド車両駆動装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明は、交流モータが内燃機関とトランスミッションとの間でクランク軸に連結される構造のハイブリッド車両駆動装置において、前記交流モータが、ステータコイルが巻回された複数の独立したステータ片をリング状に配列して構成されたステータと、各相ごとに設けら、同一相のステータ片に巻回されたステータコイルの一端同士を相互に接続する複数の第1リング状バスと、前記各ステータ片に巻回されたステータコイルの他端同士を相互に接続する第2リング状バスと、前記第1リング状バスに多相交流電力を供給する給電端子とを具備したことを特徴とする。

【0008】上記した特徴によれば、各ステータ片に巻

回されるステータコイルはそれぞれ独立し、同相のステータ片に巻回されたステータコイル同士はリング状バスにより相互接続される。したがって、各ステータ片はステータコイルを含めて単独で取り扱うことができ、その取り扱い性およびステータに組み上げる際の生産性が向上する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明のハイブリッド車両駆動装置を適用したハイブリッド車両Vの概略を示した図である。

【0010】本実施形態のハイブリッド車両Vは、例えば、ガソリンを燃焼させることによって駆動力を発生させる内燃エンジンEと、前記内燃エンジンEの出力をアシストするモータMと、フライホイールを含むクラッチ機構Cと、前記内燃エンジンEおよび/またはモータMが発生する駆動力を駆動軸1に伝達するトランスミッションTとを備える。

【0011】前記モータMは3相交流式の同期モータであり、加速時等においてはエンジンの出力をアシストし、車両の減速中は回生制動機能を発揮してバッテリー3を充電する。モータ駆動回路2は、バッテリー3の出力電圧（直流）を交流電圧に変換して前記交流モータMの各相へ供給する。エンジンEは、図示しないエンジン制御手段により制御される。

【0012】図2は、前記ハイブリッド車両駆動装置の斜視図であり、前記と同一の符号は同一または同等部分を表している。3気筒からなる内燃エンジンEは、オイルパン25、シリンダブロック24およびシリンダヘッド26から構成され、シリンダヘッド26の上部にはヘッドカバー27が装着されている。

【0013】図3は、前記モータMを単体でエンジン側から見込んだ斜視図、図4は、前記モータMの組み立て図、図5は、前記モータMの主要部の断面図であり、前記と同一の符号は同一または同等部分を表している。

【0014】前記モータMは、ステータアセンブリ50、前記ステータアセンブリ50を収容してエンジンEに連結されるモータハウジング60、エンジンのクランク軸に直結されたロータ70、ミッション側ステータカバー80、前記ロータ70のステータアセンブリ50に対する回転位置を検出する回転センサ10、ターミナルホルダ30、ターミナルカバー90およびグロメットカバー40等により構成される。

【0015】前記モータハウジング60の底部内側には、モータM内に侵入した水を外部に排出するためのドレイン孔61が開設され、当該ドレイン孔61が貫通するモータハウジング60の底部外側には、外部からの浸水を防止しながら前記排出を可能にするためのドレインチャンバ62が形成されている。

【0016】図15は、前記ドレインチャンバ62の断

面図であり、図16は、前記ドレインチャンバ62をモータハウジング60の下方から見込んだ平面図である。なお、図16では、説明を判りやすくするために、後述するドレインカバー63を取り外した状態を示し、そのドレイン孔631のみを破線で示している。また、図16の左側には、ドレインカバー63の側面図を記載している。

【0017】ドレインカバー63は、板状体の一部を切り起こして形成した横向きのドレイン孔631を具備し、当該ドレインカバー63は、ドレインチャンバ62の内側側面に形成された縁部632に沿って収容され、ボルト622によりドレインチャンバ62内部を密閉するように固定される。

【0018】前記ドレインチャンバ62の天井面には、前記ドレイン孔61と連通する2つのドレイン孔651が開設されると共に、前記ドレインカバー63に形成されたドレイン孔631の投影領域を囲むように、前記縁部632と同じ高さで“U”字型の浸水防止壁656が形成されている。このU字型浸水防止壁656は、前記ドレイン孔631からドレインチャンバ62内への浸水を阻止する。さらに、当該U字型浸水防止壁656と前記ドレイン孔651との間には、所定の角度で斜めに対向する一対の浸水防止壁657が、前記縁部632および浸水防止壁656と同じ高さで更に設けられている。

【0019】このような構成のドレインチャンバ62によれば、モータM内に侵入した水は前記ドレイン孔61、651を経由してドレインチャンバ62内に排水され、さらに、ドレインカバー63のドレイン孔631から外部へ排出される。これに対して、ドレイン孔631からドレインチャンバ62内への浸水は、第1に、U字型浸水防止壁656により阻止され、第2に、一対の浸水防止壁657により阻止される。したがって、外部からモータM内への浸水は阻止しながらモータMからの排水は可能になる。

【0020】前記ロータ70は、図6に示したように、ロータ本体71と、前記ロータ本体71の外周部に交互に配置された複数のN極およびS極磁石72（72N、72S）と、前記磁石72を覆うように被せられた樹脂製のロータカバー73とによって構成され、前記ロータ本体71の両側面には冷却フィン71aが複数設けられている。

【0021】図7は、前記ステータアセンブリ50の組み立て図であり、図8は、前記ステータアセンブリ50の主要構成であるステータ部501の組み立て方法および構造を示した斜視図である。

【0022】ステータ部501は、図8に示したように、複数（本実施形態では、18個）のステータ片510をリング状に配列し、これをステータ保持リング520の開口部に圧入固定することにより構成される。

【0023】前記各ステータ片510は、略“T”型に

打ち抜かれたケイ素鋼板を積層して構成されたステータコア歯512と、前記ステータコア歯512の歯部を挟むように対向配置されて相互に嵌合する一対のボビン状インシュレータ511、513と、前記ボビン状インシュレータ511、513を介して前記ステータコア歯512の歯部に巻回されたステータコイル514とにより構成される。前記ステータ保持リング520およびステータコア歯512は、運転中のエンジンEが発生する熱により両者の嵌合状態が緩まないように、同一材質または熱膨脹係数が実質的に一致する材料同士で形成される。

【0024】前記ステータ片510をリング状に配列した際にステータコアとして機能するステータコア歯512外周部の両端面には、それぞれ回転軸に沿って半円状凸部512aおよび半円状凹部512bが形成されている。隣接配置された各T型ステータコア歯512の前記各凸部512aおよび凹部512bは相互に係合（図10参照）し、これにより各ステータ片510の軸中心方向への位置ずれが防止される。

【0025】さらに、ステータ片510をリング状に配列してステータ保持リング520の開口部に圧入固定する際、両者の相対的な位置関係が適正でないと各ステータ片510の励磁タイミングにずれが生じてしまう。そこで、本実施形態では、前記ステータ保持リング520の開口部端面の少なくとも1か所に、図9に示したように、前記リング状に配列されたステータ片列（18個のステータ片；すなわちステータ）とステータ保持リング520との相対的な位置関係を規制するための凸状係合部520cが、軸方向（紙面に対して垂直方向）に沿って長手状に形成されている。

【0026】また、前記ステータコア歯512がリング状に配列されたときに外周端面となる曲面には、図10に示したように、前記凸状係合部520cと係合する凹状係合部512cが、軸方向に沿って長手状に形成されている。なお、図10では説明を解りやすくするために、ステータ片510の前記ボビン型インシュレータ511、513およびステータコイル514等の図示を省略している。

【0027】予めリング状に配列されたステータ片列（ステータ）は、いずれかのステータ片510の外周端面に形成された前記凹状係合部512cが、前記ステータ保持リング520の開口部端面に形成された凸状係合部520cと係合するように、前記ステータ保持リング520に対して位置決めされて圧入される。

【0028】このように、本実施形態ではステータ側およびステータ保持リング520の双方に、相互に係合する係合手段512c、520cを設けたので、両者を簡単かつ正確に位置決めできるようになる。

【0029】以上のようにして、ステータ保持リング520へのステータ片列の圧入が完了してステータ部50

1が完成すると、前記図7に示したように、後述する各ステータコイル514の他端514b同士を接続するための中点接続用バスリング530（第2のリング状バス）、U相のステータ片に巻回されている全てのステータコイル514Uに励磁電流を供給するためのバスリング（第1のリング状バス）532U、V相のステータ片に巻回されている全てのステータコイル514Vに励磁電流を供給するためのバスリング532V、W相のステータ片に巻回されている全てのステータコイル514Wに励磁電流を供給するためのバスリング532Wを、図13に示したように、前記ボビン型インシュレータ513の端面にセットする。

【0030】前記ボビン型インシュレータ513のエンジン側端面には、図5、13に示したように、複数の仕切板513aが立設されており、前記各バスリング532U、532V、532Wは、前記仕切板513aにより仕切られた所定位置に積み上げるようにセットされる。各バスリング532U、532V、532Wには、図5、7に示したように、給電端子537（537U、537V、537W）がそれぞれ一か所ずつ形成されている。各給電端子537は、前記各バスリング532U、532V、532Wへ駆動電流を供給するためのバスバー531（531U、531V、531W）を介してターミナルホルダ30に導かれる。各給電端子537とバスバー531とは、後述するステータカバー535に対してボルト602により共締めされる。

【0031】前記ターミナルホルダ30内では、給電ライン122の端子121と前記バスバー531の一端とがボルト123により共締めされている。ターミナルホルダ30の開口部は前記ターミナルカバー90により覆われている。

【0032】前記各バスリング532U、532V、532Wの内周端面には、図7に示したように、中心方向に複数の突起状端子533U、533V、533Wがそれぞれ形成され、前記中点接続用バスリング530の外周端面からは、放射方向に複数の突起状端子534が形成されている。前記各バスリング532、530の前記各突起状端子533、534の主要部の除く露出面には絶縁樹脂が均一に被着されている。前記絶縁樹脂材としては、絶縁膜としての機能のみならず、摩擦抵抗が小さいこと、および膜強度が強いことからフッ素系樹脂が好ましい。

【0033】前記バスリング532Uの各突起状端子533Uには、図11に示したように、接続端子としてのターミナル550の一端がかしめられ、ターミナル550の他端には、U相のステータ片に巻回されたステータコイル514Uの一端514aがかしめられている。したがって、2つおきに配置されているU相の各ステータ片に巻回された各ステータコイル514Uの一端514a同士は、バスリング532Uを介して共通接続される

ことになる。

【0034】同様に、V相の各ステータ片に巻回された各ステータコイル514Vの一端514a同士は、バスリング532V（およびターミナル550）を介して共通接続され、W相の各ステータ片に巻回された各ステータコイル514Wの一端514a同士は、バスリング532W（およびターミナル550）を介して共通接続されることになる。

【0035】一方、中点接続用バスリング530の各突起端子534には、同じく図11に示したように、ターミナル550の一端がかしめられ、ターミナル550の他端には、各相のステータ片に巻回されたステータコイルの他端514bがかしめられている。したがって、全てのステータ片に巻回された各ステータコイル514の他端514b同士は、バスリング530（およびターミナル550）を介して共通接続されることになる。すなわち、バスリング530はスター結線の中性点に相当する。

【0036】このように、本実施形態では、ステータはステータ片510をリング状に配列して構成し、各ステータ片に巻回されるステータコイル514もそれぞれ独立させ、同相のステータ片に巻回されたステータコイル同士は第1バスリング532により接続される。したがって、各ステータ片510はステータコイル514を含めて単独で取り扱うことができ、その取り扱い性およびステータに組み上げる際の生産性が向上する。

【0037】さらに、本実施形態では各相への給電ラインとしてのバスリング532を外側に配置し、各相の中性点としての第2バスリングを内側に配置したので、給電ラインと中性点とが交差せず、配線の引き回しが容易になる。

【0038】以上のようにしてステータコイルの接続を完了すると、ステータカバー535でコイルを覆い、これをステータアッセンブリ50に対してネジ止めする。さらに、前記ステータアッセンブリ50は、図5に示したように、モータハウジング60に対してボルト601によりネジ止めする。

【0039】上記したように、本実施形態では、圧入により嵌合されるステータおよびステータ保持リング520は熱膨脹係数が実質的に一致するので、車両運転中に内燃機関が発生する熱によりモータが加熱されても、ステータとステータ保持リングとの結合部に緩みが生じることがない。そして、ステータ保持リング520とモータハウジング60とはネジ止め固定されるので、高温環境下で使用されるモータのステータをハウジング60に対して簡単かつ確実に固定できる。

【0040】前記ステータカバー535には、図7に示したように、外周部から順に、円周方向に沿って配置された複数の第1長穴541と、前記第1長穴よりも内側で円周方向に沿って配置された複数の丸穴542と、前

記丸穴よりも内側で円周方向にそって配置された複数の第2長穴543とが開設されている。

【0041】図12は、前記ステータカバー535の各長穴541、543および丸穴542とステータ片510との相対的な位置関係を示した図であり、第1長穴541からは、前記ターミナル550と各バスリング532の突起端子533およびステータコイル一端514aとの接続部が露出し、第2長穴からは、前記ターミナル550とバスリング530の突起端子534およびステータコイル他端514bとの接続部が露出している。

【0042】本実施形態では、図13の断面図および図14の一部破断平面図に示したように、各長穴541、543からステータ内にシール剤201を充填し、前記各接続部（かしめ部）をシールしている。このシール剤201としては、たとえば熱硬化性のシリコン系樹脂を用いることができ、充填後に電気炉等で加熱することによりシール剤201を硬化させる。

【0043】なお、本実施形態では、図12に示したように、ステータカバー535の前記各長穴541、543の円周方向に沿った両端部の裏面側に突起241、242がそれぞれ立設されており、前記各長穴541、543から充填されたシール剤201の円周方向への流失は、前記各突起241、242により阻止される。また、放射および中心方向への流失は、図13にも示したように、インシュレータ513のエンジン側端面に立設された複数の仕切板513a、および積層されたバスリング532の端面により阻止される。

【0044】このように、本実施形態ではシール剤201の流れ止めとして、ボビン状インシュレータ513に立設した仕切板513aを利用したので、部品点数を増やすことなく充填剤の流失を効率良く防止することができる。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、以下のような効果が達成される。

(1) ステータはステータ片をリング状に配列して構成され、各ステータ片に巻回されるステータコイルはそれぞれ独立し、同相のステータ片に巻回されたステータコイル同士はリング状バスにより相互接続される。したがって、各ステータ片はステータコイルを含めて単独で取り扱うことができ、その取り扱い性およびステータに組み上げる際の生産性が向上する。

(2) 各相への給電ラインとしての第1リング状バスを外側に配置し、各相の中性点としての第2リング状バスを内側に配置したので、給電ラインと中性点とが交差せず、配線の引き回しが容易になる。

(3) 各リング状バスに突起端子を設け、各突起端子とステータコイルとを連結端子で連結するようにしたので、各リング状バスとステータコイルとの電気的な接続

が容易になり、かつ強固な接続が可能になる。

(4) 第1リング状バスの露出面に絶縁被膜を形成したので各第1リング状バスを重ねて配置することができ、モータの小型化が可能になる。

(5) 絶縁被膜材としてフッ素系樹脂を用いたので、高い絶縁性と耐摩耗性が得られ、モータの組み立て作業中に絶縁被膜剤に衝撃が加わっても絶縁性が損なわれてしまうことがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のハイブリッド車両駆動装置を適用したハイブリッド車両Vの概略を示した図である。

【図2】ハイブリッド車両駆動装置の斜視図である。

【図3】モータMを単体でエンジン側から見込んだ斜視図である。

【図4】モータMの組み立て図である。

【図5】モータMの主要部の断面図である。

【図6】ロータの構造を示した斜視図である。

【図7】ステータアセンブリの組み立て図である。

【図8】ステータ部の組み立て方法および構造を示した斜視図である。

*【図9】ステータ保持リングの平面図である。

【図10】ステータ保持リングに対するステータ片の位置決め方法を示した図である。

【図11】ステータアセンブリの平面図である。

【図12】ステータコイルとバスリングとの接続方法を示した図である。

【図13】ステータアセンブリの主要部の断面図である。

【図14】ステータアセンブリの一部破断平面図である。

【図15】ドレインチャンバの断面図である。

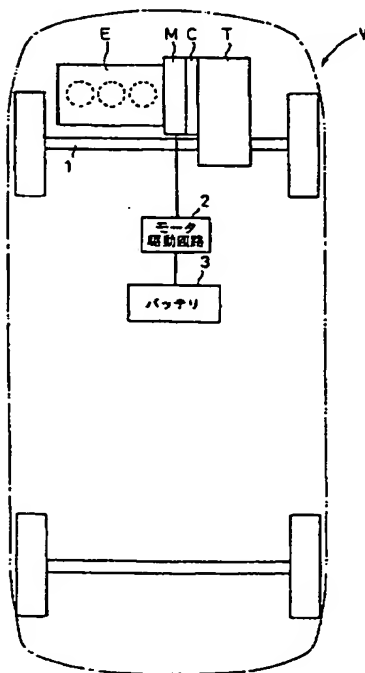
【図16】ドレインチャンバ内部の平面図である。

【符号の説明】

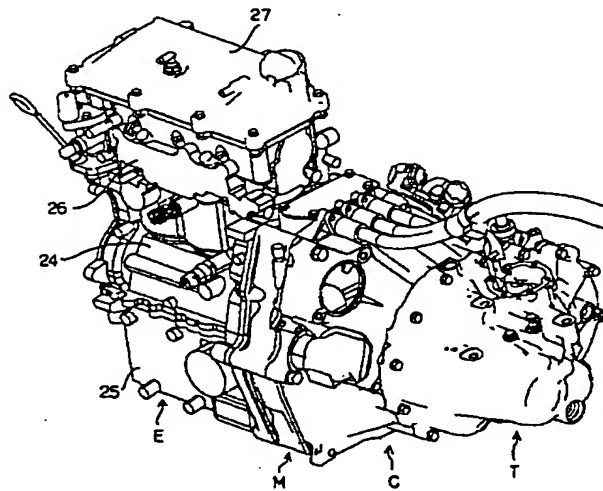
50…ステータアセンブリ、60…モータハウジング、70…ロータ、80…ステータカバー、201…シール剤、510…ステータ片、511、513…ボビン状インシュレータ、512…ステータコア歯、514…ステータコイル、520…ステータ保持リング、530…中点接続用バスリング、532…バスリング、533、534…突起状端子、550…ターミナル

*20 3、534…突起状端子、550…ターミナル

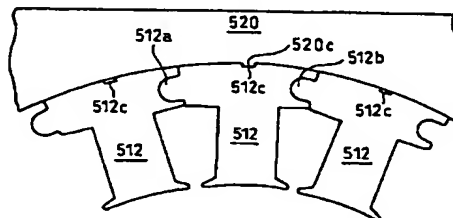
【図1】



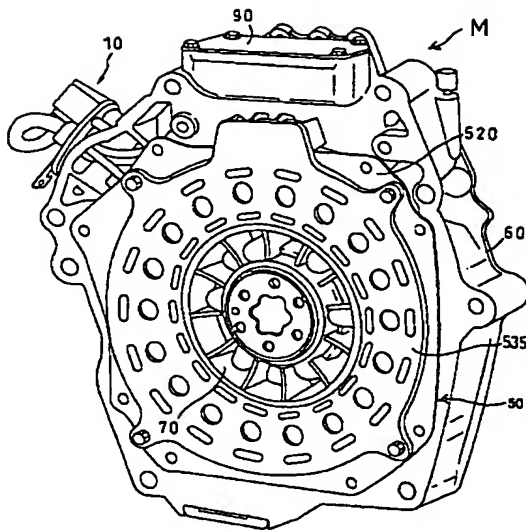
【図2】



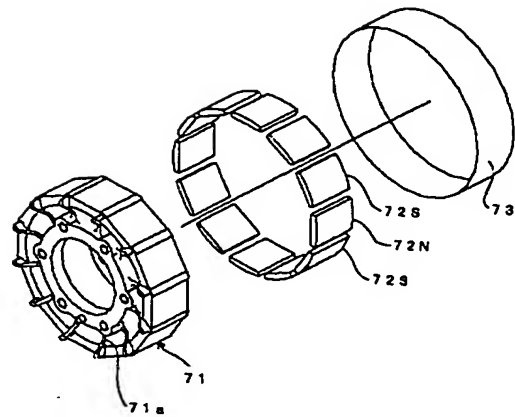
【図10】



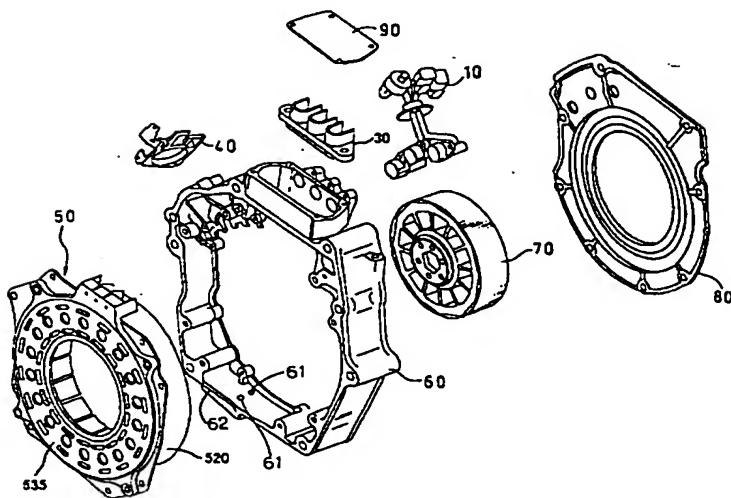
【図3】



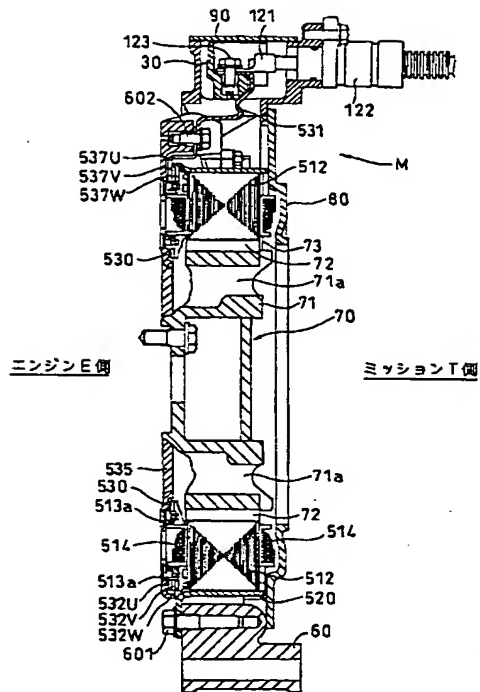
【図6】



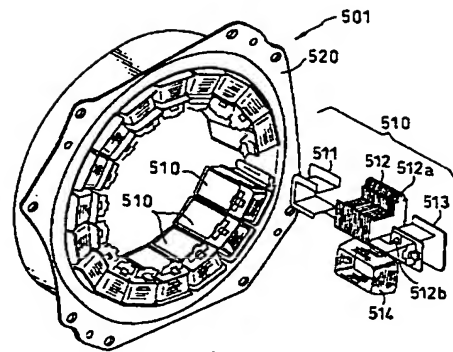
【図4】



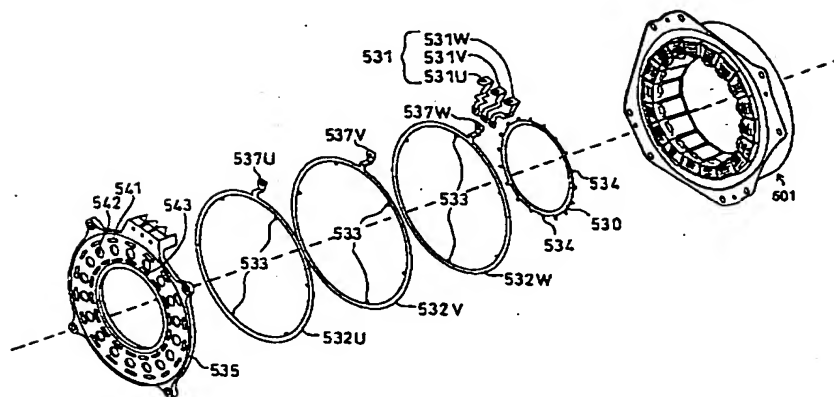
【図5】



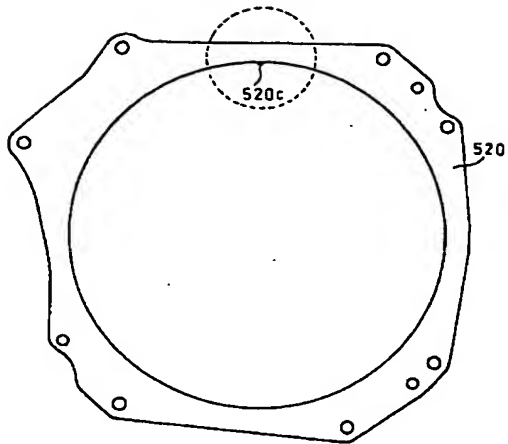
【図8】



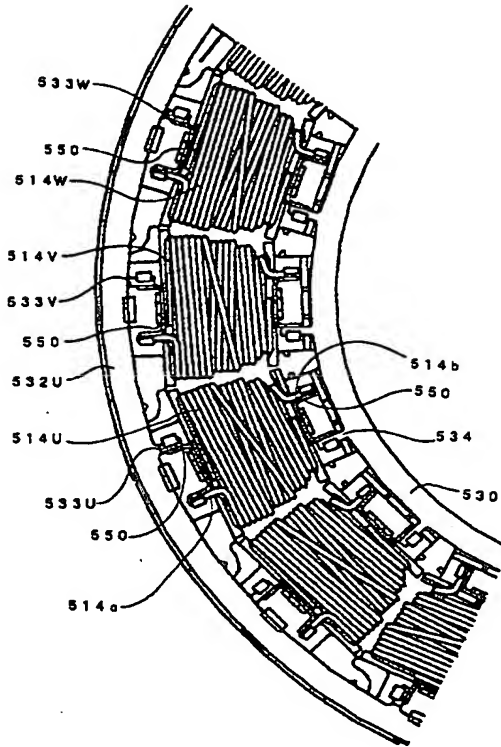
【図7】



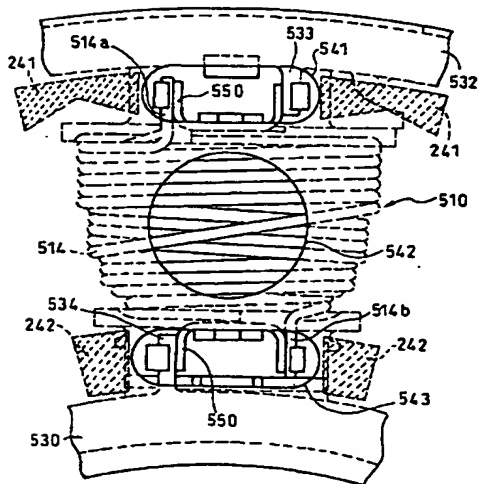
【図9】



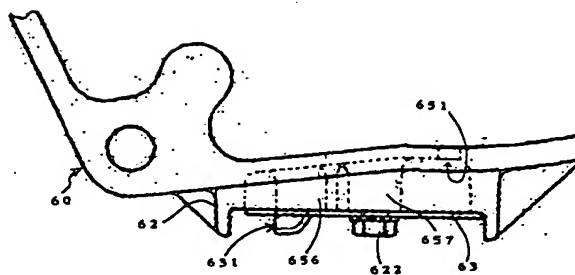
【図11】



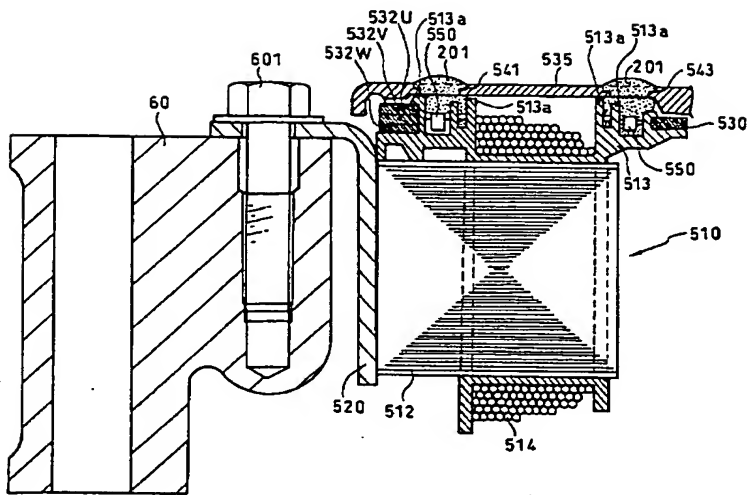
【図12】



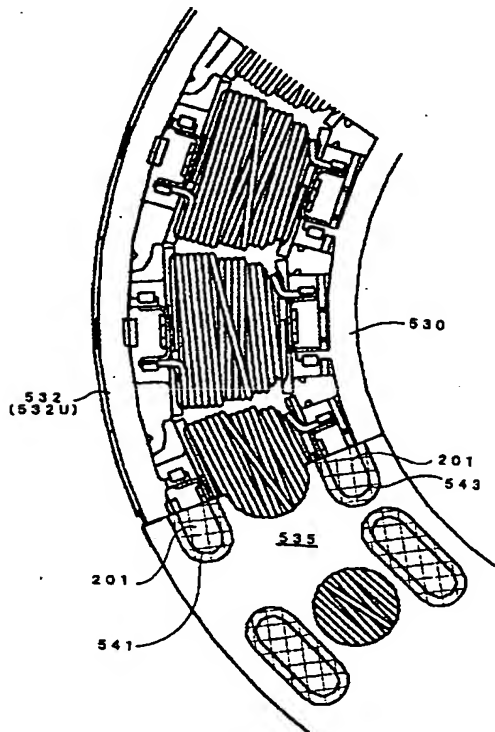
【図15】



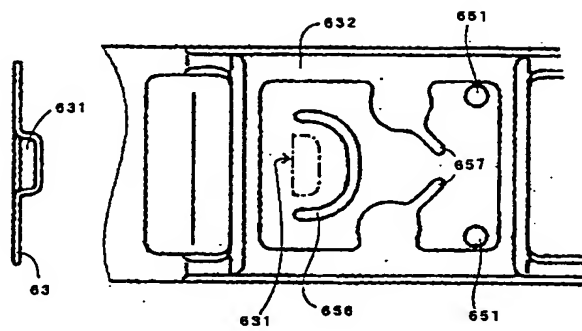
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 健児
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(72)発明者 嶋田 明▲吉▼
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(72)発明者 小川 博久
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

F ターム(参考) 3D039 AA01 AA02 AA04 AB27 AC01
AC32 AD06 AD53
3G093 AA04 AA07 AA16
5H002 AA07 AA09 AB01 AB05 AC06
5H604 AA05 AA08 BB01 BB10 BB14
BB17 CC01 CC05 CC14 CC16
DA24 DA25 DB01 DB02 DB03
DB14 PB03 PC01

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-025198

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

H02K 3/52
B60K 6/02
B60K 17/04
F02D 29/02
H02K 1/18

(21)Application number : 11-191090

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 05.07.1999

(72)Inventor : NAKAJIMA MINORU

HORIE TATSURO

FUKUDA KENJI

SHIMADA AKIYOSHI

OGAWA HIROHISA

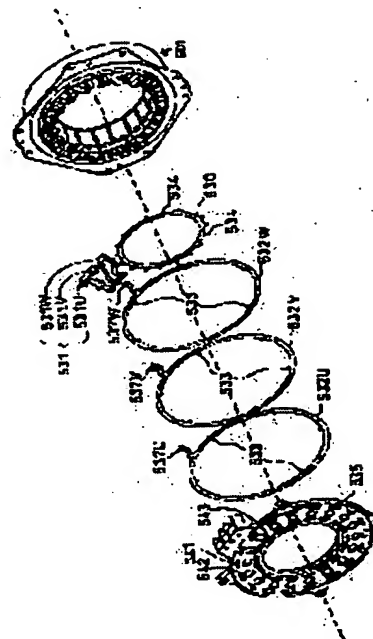
(54) HYBRID VEHICLE DRIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hybrid vehicle drive, having superior handleability and productivity, capable of obtaining high space factor of a stator coil.

SOLUTION: Each of power supply terminals 537 (537U, 537V, and 537W) is formed at respective positions. Each terminal 537 is guided to a terminal holder through bus bars 531 (531U, 531V and 531W) for supplying drive current to bus rings 532U, 532V and 532W. A plurality of Salient-like terminals 533U, 533V and 533W are respectively formed at inner peripheral ends of the rings 532U, 532V and 532W, and a plurality of salient-like terminals 534 are formed radial from outer peripheral ends of bus ring 530 for connecting the midpoint. An exposed surface of the rings 532, 530 except an

essential portions of the terminals 533, 534 of the rings 532, 530 are covered uniformly with insulating resin. As the resin, a fluororesin is preferred in view not only of the function as insulating film, but also having low frictional coefficient and high film strength.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. * ** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the hybrid vehicles driving gear which drives vehicles, using selectively either [either / both sides or] an internal combustion engine's driving force or the driving force of an AC motor, and relates to the hybrid vehicles driving gear of the structure where an AC motor is especially connected with a crankshaft between an internal combustion engine and transmission.

[0002]

[Description of the Prior Art] The method which drives vehicles as actuation format of hybrid vehicles, using selectively either [either / both sides or] an internal combustion engine's driving force or the driving force of an AC motor is indicated by JP,9-156388,A. The thing of the structure which carried several multi-sheet laminating of the silicon steel plate of the shape of a ring which made the stator gear tooth project in accordance with a periphery as a stator (stator) used for the AC motor for hybrid vehicles in the direction of a center from the inner circumference edge of a ring-like stator core, considered as the stator core, and wound the stator coil (stator winding) around the laminating section of the stator gear tooth is common.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to raise the line moment of the stator coil wound around a stator gear tooth, it is desirable to wind a stator coil around each stator gear tooth densely, and, for that purpose, it is desirable to wind a stator coil around each stator gear tooth independently. However, in the above-mentioned conventional stator-core configuration, since contiguity arrangement of the stator gear tooth was carried out fixed, stator winding could not be densely wound around each stator gear tooth through the gap of each stator gear tooth, but there was a problem that the high line moment was not obtained.

[0004] In order to solve such a trouble, a stator core shall be constituted from arranging the stator piece for a predetermined angle (an equivalent for for example, one slot) in the shape of a ring, and a stator coil can consider the configuration beforehand wound for every stator piece.

[0005] However, since the stator coils generally wound around the stator piece of an inphase among all stator pieces are connected with one lead wire with the above-mentioned configuration, For example, even when either of two or more stator pieces in phase was poor, only a defect's stator piece was unexchangeable, and after exchanging all the stator pieces of an inphase or undoing the stator coil, there was a problem that a defect portion had to be exchanged. Moreover, also when arranging each stator piece in the shape of a ring and finishing setting up to a stator, since the stator pieces of an inphase were connected with one lead wire, there was a problem that handling was difficult.

[0006] The trouble of the above-mentioned conventional technology is solved, the high line moment is obtained about a stator coil, and the object of this invention is to offer the hybrid vehicles driving gear excellent in handling nature or productivity.

[0007]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Means for Solving the Problem] In a hybrid vehicles driving gear of structure where, as for this invention, an AC motor is connected with a crankshaft between an internal combustion engine and transmission in order to attain the above-mentioned object A stator which said AC motor consisted of by arranging a stator piece which plurality around which a stator coil was wound became independent of in the shape of a ring, every phase -- preparing -- with two or more 1st ring-like buses which connect mutually the ends of a stator coil wound around a stator piece of the same phase It is characterized by providing a 2nd ring-like bus which connects mutually the other ends of a stator coil wound around said each stator piece, and a feed terminal which supplies polyphase current power to said 1st ring-like bus.

[0008] According to the above-mentioned feature, a stator coil wound around each stator piece becomes independent, respectively, and the stator coils wound around a stator piece of an inphase interconnect by ring-like bus. Therefore, each stator piece can be independently dealt with including a stator coil, and its productivity at the time of finishing setting up to the handling nature and stator improves.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to details with reference to a drawing. Drawing 1 is drawing having shown the outline of the hybrid vehicles V which applied the hybrid vehicles driving gear of this invention.

[0010] The hybrid vehicles V of this operation gestalt are equipped with the transmission T which transmits the driving force which the clutch device C containing the motor M which assists internal combustion engine E which generates driving force, and said internal combustion engine E [output], and a flywheel, said internal combustion engine E, and/or Motor M generate to a driving shaft 1 by burning a gasoline.

[0011] It is the synchronous motor of three-phase-circuit alternating current system, and said motor M assists engine with an output in the time of acceleration etc., during a slowdown of vehicles, it demonstrates a regenerative-braking function and charges a battery 3. The motorised circuit 2 changes the output voltage (direct current) of a battery 3 into alternating voltage, and supplies it to each phase of said AC-motor M. Engine E is controlled by the engine control means which is not illustrated.

[0012] Drawing 2 is the perspective diagram of said hybrid vehicles driving gear, and expresses that the same sign as the above is the same, or an equivalent portion. Internal combustion engine E which consists of a 3 cylinder consists of an oil pan mechanism 25, a cylinder block 24, and the cylinder head 26, and the upper part of the cylinder head 26 is equipped with the cylinder-head cover 27.

[0013] Assembly drawing of said motor M and drawing 5 are the cross sections of the body of said motor M, and the perspective diagram and drawing 4 drawing 3 expected said motor M to be from the engine side alone express that the same sign as the above is the same, or an equivalent portion.

[0014] Said motor M is constituted by the motor housing 60 which holds the stator assembly 50 and said stator assembly 50, and is connected with Engine E, Rota 70 directly linked with the engine crankshaft, the mission side stator covering 80, the revolution sensor 10 which detects the revolution location to the stator assembly 50 of said Rota 70, the terminal holder 30, the terminal covering 90, and grommet covering 40 grade.

[0015] The drain 61 for discharging outside the water which invaded in Motor M is established, and the drain chamber 62 for enabling said blowdown is formed in the bottom outside side of the motor housing 60 which the drain 61 concerned penetrates at the bottom circles side of said motor housing 60, preventing flooding from the outside.

[0016] Drawing 15 is the cross section of said drain chamber 62, and drawing 16 is the plan which expected said drain chamber 62 from the lower part of the motor housing 60. In addition, in drawing 16, in order to give explanation intelligible, the condition of having removed the drain covering 63 mentioned later is shown, and the dashed line shows only the drain port 631. Moreover, the side elevation of the drain covering 63 is indicated on the left-hand side of drawing 16.

[0017] The sideways drain port 631 which raised some plates and formed it is provided, the drain covering 63 concerned is held along the edge 632 formed in the inside side of the drain chamber 62, and the drain covering 63 is fixed so that the drain chamber 62 interior may be sealed with a bolt 622.

[0018] While said drain 61 and two drains 651 open for free passage are established, the "U" character

THIS PAGE BLANK (USPTO)

type water integrity wall 656 is formed in the ceiling side of said drain chamber 62 in the same height as said edge 632 so that the projection field of the drain port 631 formed in said drain covering 63 may be surrounded. This U character mold water integrity wall 656 prevents flooding from said drain port 631 to into the drain chamber 62. Furthermore, between the U character mold water integrity walls 656 and said drains 651 concerned, the water integrity wall 657 of the couple which counters aslant at an angle of predetermined is further established in the same height as said edge 632 and the water integrity wall 656.

[0019] According to the drain chamber 62 of such a configuration, the water which invaded in Motor M is drained in the drain chamber 62 via said drain 61,651, and is further discharged from the drain port 631 of the drain covering 63 outside. On the other hand, flooding from a drain port 631 to into the drain chamber 62 is prevented by the 1st with the U character mold water integrity wall 656, and is prevented [2nd] with the water integrity wall 657 of a couple. Therefore, the wastewater from Motor M is attained, preventing flooding from the outside to into Motor M.

[0020] As said Rota 70 was shown in drawing 6, it is constituted by the Rota main part 71, two or more N poles and the south pole magnet 72 (72N, 72S) which have been arranged by turns at the periphery section of said Rota main part 71, and the Rota covering 73 made of resin put so that said magnet 72 might be covered, and two or more cooling fin 71a is prepared in the both-sides side of said Rota main part 71.

[0021] Drawing 7 is assembly drawing of said stator assembly 50, and drawing 8 is the perspective diagram having shown how to assemble the stator section 501 and structure which are the main configuration of said stator assembly 50.

[0022] As shown in drawing 8, the stator section 501 arranges the stator piece 510 of plurality (this operation gestalt 18 pieces) in the shape of a ring, and is constituted by carrying out press fit immobilization of this at opening of the stator retaining ring 520.

[0023] Said each stator piece 510 is constituted by the stator coil 514 wound around the tooth part of said stator-core gear tooth 512 through the bobbin-like insulators 511 and 513 and said bobbin-like insulators 511 and 513 of the couple which opposite arrangement is carried out and fits in mutually so that the tooth part of the stator-core gear tooth 512 constituted by carrying out the laminating of the silicon steel plate pierced by the abbreviation "T" mold and said stator-core gear tooth 512 may be pinched. Said stator retaining ring 520 and the stator-core gear tooth 512 are formed with the materials the same construction material or whose coefficient of thermal expansion corresponds substantially so that both fitting condition may not loosen with the heat which the engine E under operation generates.

[0024] In accordance with the axis of rotation, semicircle-like heights 512a and semicircle-like crevice 512b are formed in the ends side of the stator-core gear-tooth 512 periphery section which functions as a stator core when said stator piece 510 is arranged in the shape of a ring, respectively. Said each heights 512a and crevice 512b of the T mold each stator-core gear tooth 512 by which contiguity arrangement was carried out are engaged mutually (refer to drawing 10), and, thereby, a location gap in the direction of a shaft center of each stator piece 510 is prevented.

[0025] Furthermore, in case the stator piece 510 is arranged in the shape of a ring and press fit immobilization is carried out at opening of the stator retaining ring 520, if both relative physical relationship is not proper, a gap will arise to the excitation timing of each stator piece 510. So, with this operation gestalt, as shown in drawing 9, convex engagement section 520c for regulating the relative physical relationship of the piece train of a stator, 18 stator piece;, i.e., a stator, and the stator retaining ring 520 which were arranged in the shape of [said] a ring is formed in at least one place of the opening end face of said stator retaining ring 520 in the shape of straight side in accordance with shaft orientations (it is perpendicularly to space).

[0026] Moreover, as shown in drawing 10, concave engagement section 512c which engages with said convex engagement section 520c is formed in the curved surface which turns into a periphery end face when said stator-core gear tooth 512 is arranged in the shape of a ring in the shape of straight side in accordance with shaft orientations. In addition, in drawing 10, in order to give explanation intelligible, the graphic display of said bobbin mold insulators 511 and 513 of the stator piece 510 and stator-coil

THIS PAGE BLANK (USPTO)

514 grade is omitted.

[0027] To said stator retaining ring 520, it is positioned and the piece train of a stator (stator) beforehand arranged in the shape of a ring is pressed fit so that said concave engagement section 512c formed in the periphery end face of one of the stator pieces 510 may engage with convex engagement section 520c formed in the opening end face of said stator retaining ring 520.

[0028] Thus, since engagement means 512c and 520c by which it was engaged mutually were prepared for a stator side and the both sides of the stator retaining ring 520 with this operation gestalt, both can be positioned to easy and accuracy.

[0029] If press fit of the piece train of a stator to the stator retaining ring 520 is completed as mentioned above and the stator section 501 is completed, as shown in said drawing 7 The bus ring 530 (2nd ring-like bus) for middle point connection for connecting other end 514b of each stator coil 514 mentioned later, Bus ring (1st ring-like bus) 532U for supplying an exciting current to all stator-coil 514U currently wound around the stator piece of U phase, Bus ring 532V for supplying an exciting current to all stator-coil 514V currently wound around the stator piece of V phase, Bus ring 532W for supplying an exciting current to all stator-coil 514W currently wound around the stator piece of W phase are set to the end face of said bobbin mold insulator 513 as shown in drawing 13.

[0030] As shown in drawing 5 and 13, two or more dashboard 513a is set up by the engine side edge side of said bobbin mold insulator 513, and said each bus rings 532U, 532V, and 532W are set to it so that it may accumulate on the predetermined location divided by said dashboard 513a. As shown in each bus rings 532U, 532V, and 532W drawing 5 and 7, one feed terminal 537 (537U, 537V, 537W) is formed at a time, respectively. Each feed terminal 537 is led to said each bus rings 532U, 532V, and 532W at the terminal holder 30 through the bus bar 531 (531U, 531V, 531W) for supplying actuation current. A twist fastens each feed terminal 537 and a bus bar 531 in a bolt 602 to the stator covering 535 mentioned later, and it is carried out.

[0031] Within said terminal holder 30, the terminal 121 of the feed line 122 and the end of said bus bar 531 fasten a twist in a bolt 123, and are used as it. The opening of the terminal holder 30 is covered with said terminal covering 90.

[0032] In the inner circumference edge of each of said bus rings 532U, 532V, and 532W, as shown in drawing 7, two or more letter terminals 533U, 533V, and 533W of a projection are formed in the direction of a center, respectively, and two or more letter terminals 534 of a projection are formed in the radiation direction from the periphery edge of said bus ring 530 for middle point connection. Insulating resin is put on homogeneity at the exposed surface which the body of each of said letter terminals 533 and 534 of a projection of each of said bus rings 532 and 530 removes. Since not only the function as an insulator layer but frictional resistance's being small and film reinforcement are strong as said insulating resin material, fluorine system resin is desirable.

[0033] As shown in drawing 11, the end of the terminal 550 as an end-connection child is closed, and end 514a of stator-coil 514U wound around the stator piece of U phase is closed to the other end of a terminal 550 at each letter terminal of projection 533 of said bus ring 532U. Therefore, common connection of the end 514a of each stator-coil 514U wound around each stator piece of U phase arranged every two will be made through bus ring 532U.

[0034] similarly, it was wound around each stator piece of V phase -- each -- common connection of the end 514a of stator-coil 514V was made through bus ring 532V (and terminal 550), and they were wound around each stator piece of W phase -- each -- common connection of the end 514a of stator-coil 514W will be made through bus ring 532W (and terminal 550).

[0035] On the other hand, as shown in drawing 11 as well as each letter terminal 534 of a projection of the bus ring 530 for middle point connection, the end of a terminal 550 is closed, and other end 514b of the stator coil wound around the stator piece of each phase is closed to the other end of a terminal 550. Therefore, common connection of the other end 514b of each stator coil 514 wound around all stator pieces will be made through the bus ring 530 (and terminal 550). That is, the bus ring 530 is equivalent to the neutral point of a star.

[0036] Thus, a stator is arranged in the shape of a ring, and constitutes the stator piece 510 from this

THIS PAGE BLANK (USPTO)

operation gestalt, the stator coil 514 wound around each stator piece is also made to become independent, respectively, and the stator coils wound around the stator piece of an inphase are connected by the 1st bus ring 532. Therefore, each stator piece 510 can be independently dealt with including a stator coil 514, and its productivity at the time of finishing setting up to the handling nature and stator improves.

[0037] Furthermore, since the bus ring 532 as a feed line to each phase is arranged outside with this operation gestalt and the 2nd bus ring as the neutral point of each phase has been arranged inside, a feed line and the neutral point do not cross but leading about of wiring becomes easy.

[0038] If connection of a stator coil is completed as mentioned above, the screw stop of this will be carried out for a coil to the stator assembly 50 to a bonnet with the stator covering 535. Furthermore, as shown in drawing 5, the screw stop of said stator assembly 50 is carried out with a bolt 601 to the motor housing 60.

[0039] As described above, since the coefficient of thermal expansion of the retaining ring [the stator and the stator retaining ring 520] which fit in by press fit corresponds substantially, even if a motor is heated by the heat which an internal combustion engine generates during vehicles operation, with this operation gestalt, slack does not arise in the bond part of a stator and a stator retaining ring. And since screw stop immobilization is carried out, the stator retaining ring 520 and the motor housing 60 can simply and certainly fix the stator of the motor used under hot environments to housing 60.

[0040] As shown in said stator covering 535 at drawing 7, two or more 1st slots 541 arranged along with a circumferential direction, two or more round holes 542 arranged along with a circumferential direction inside said 1st slot, and two or more 2nd slots 543 which met the circumferential direction and have been arranged inside said round hole are established sequentially from the periphery section.

[0041] Drawing 12 is drawing having shown the relative physical relationship of each slots 541 and 543 of said stator covering 535 and a round hole 542, and the stator piece 510, from the 1st slot 541, the inlet connection with the letter terminal 533 of a projection of said terminal 550 and each bus ring 532 and stator-coil end 514a exposed, and inlet connection with the letter terminal 534 of a projection of said terminal 550 and bus ring 530 and stator-coil other end 514b has exposed it from the 2nd slot.

[0042] this operation gestalt -- the cross section of drawing 13, and a part of drawing 14 -- as shown in the fracture plan, it is filled up with a sealing compound 201 in a stator from each slots 541 and 543, and the seal of said each inlet connection (caulking section) is carried out. As this sealing compound 201, thermosetting silicon system resin can be used, for example, and a sealing compound 201 is stiffened by heating with an electric furnace etc. after restoration.

[0043] In addition, with this operation gestalt, as shown in drawing 12, projections 241 and 242 are set up at the rear-face side of both ends in alignment with the circumferential direction of each of said slots 541 and 543 of the stator covering 535, respectively, and the spill to the circumferential direction of the sealing compound 201 with which it filled up from said each slots 541 and 543 is prevented by said each projections 241 and 242. Moreover, the spill to radiation and the direction of a center is prevented by two or more dashboard 513a set up by the engine side edge side of an insulator 513, and the end face of the bus ring 532 by which the laminating was carried out as shown also in drawing 13.

[0044] Thus, since dashboard 513a which the sealing compound 201 flowed with this operation gestalt, and was set up to the bobbin-like insulator 513 as a stop was used, the spill of a bulking agent can be prevented efficiently, without increasing components mark.

[0045]

[Effect of the Invention] According to this invention, the following effects are attained.

(1) A stator arranges a stator piece in the shape of a ring, and is constituted, the stator coil wound around each stator piece becomes independent, respectively, and the stator coils wound around the stator piece of an inphase interconnect by ring-like bus. Therefore, each stator piece can be independently dealt with including a stator coil, and its productivity at the time of finishing setting up to the handling nature and stator improves.

(2) Since the 1st ring-like bus as a feed line to each phase is arranged outside and the 2nd ring-like bus as the neutral point of each phase has been arranged inside, a feed line and the neutral point do not cross

THIS PAGE BLANK (USPTO)

but leading about of wiring becomes easy.

(3) Since the letter terminal of a projection is prepared in each ring-like bus and each letter terminal of a projection and a stator coil were connected with the connection terminal, the electric connection between each ring-like bus and a stator coil becomes easy, and firm connection is attained.

(4) Since the insulating coat was formed in the exposed surface of a 1st ring-like bus, each 1st ring-like bus can be arranged in piles, and the miniaturization of a motor is attained.

(5) Since fluorine system resin was used as insulating coat material, insulation is not spoiled, even if high insulation and abrasion resistance are obtained and an impact is added during the assembly activity of a motor at the insulating coating.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing having shown the outline of the hybrid vehicles V which applied the hybrid vehicles driving gear of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective diagram of a hybrid vehicles driving gear.

[Drawing 3] It is the perspective diagram which expected Motor M from the engine side alone.

[Drawing 4] It is assembly drawing of Motor M.

[Drawing 5] It is the cross section of the body of Motor M.

[Drawing 6] It is the perspective diagram having shown the structure of Rota.

[Drawing 7] It is assembly drawing of a stator assembly.

[Drawing 8] It is the perspective diagram having shown how to assemble the stator section and structure.

[Drawing 9] It is the plan of a stator retaining ring.

[Drawing 10] It is drawing having shown the positioning method of the stator piece to a stator retaining ring.

[Drawing 11] It is the plan of a stator assembly.

[Drawing 12] It is drawing having shown the connection method of a stator coil and a bus ring.

[Drawing 13] It is the cross section of the body of a stator assembly.

[Drawing 14] a part of stator assembly -- it is a fracture plan.

[Drawing 15] It is the cross section of a drain chamber.

[Drawing 16] It is a plan inside a drain chamber.

[Description of Notations]

50 [-- Stator covering, 201 / -- A sealing compound, 510 / -- 511 A stator piece, 513 / -- A bobbin-like insulator, 512 / -- A stator-core gear tooth, 514 / -- A stator coil, 520 / -- A stator retaining ring, 530 / -- The bus ring for middle point connection, 532 / -- 533 A bus ring, 534 / -- The letter terminal of a projection, 550 / -- Terminal] -- A stator assembly, 60 -- Motor housing, 70 -- Rota, 80

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A hybrid vehicles driving gear of structure where an AC motor is connected with a crankshaft between an internal combustion engine and transmission characterized by providing the following Said AC motor is the stator which arranged a stator piece which plurality around which a stator coil was wound became independent of in the shape of a ring, and was constituted. every phase -- preparing -- two or more 1st ring-like buses which connect mutually the ends of a stator coil wound around a stator piece of the same phase A 2nd ring-like bus which connects mutually the other ends of a stator coil wound around said each stator piece A feed terminal which supplies polyphase current power to said 1st ring-like bus

[Claim 2] A hybrid vehicles driving gear according to claim 1 characterized by having arranged said two or more 1st ring-like buses in piles at a periphery side of a stator coil, and having arranged said 2nd ring-like bus at an inner circumference side of a stator coil.

[Claim 3] Said each 1st ring-like bus has two or more letter terminals of a projection which projected in the direction of a center from the inner circumference side edge section, respectively. An end of a stator coil of each of said phase and each letter terminal of a projection of each of said 1st ring-like bus are electrically connected through a connection terminal. Said 2nd ring-like bus A hybrid vehicles driving gear according to claim 1 or 2 characterized by having two or more letter terminals of a projection which projected in the radiation direction from the periphery side edge section, and connecting electrically the other end of each of said stator coil, and each letter terminal of a projection of said 2nd ring-like bus through a connection terminal, respectively.

[Claim 4] A hybrid vehicles driving gear according to claim 3 characterized by forming an insulating coat in an exposed surface of said 1st and 2nd ring-like bus except for said letter terminal area of a projection.

[Claim 5] Said insulating coating is a hybrid vehicles driving gear according to claim 4 characterized by being fluorine system resin.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

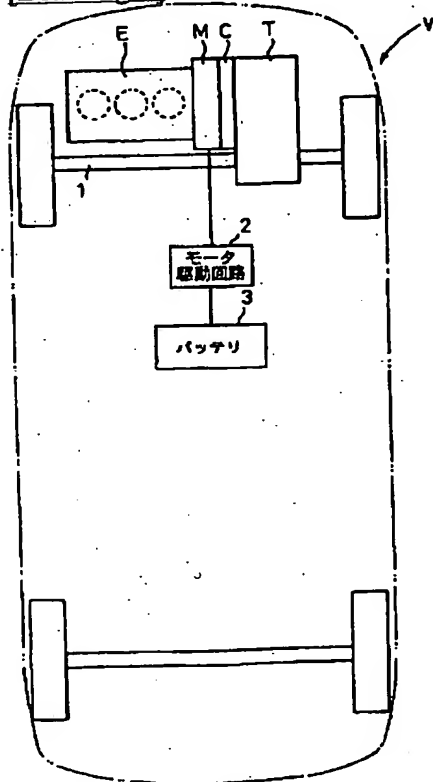
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. ** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

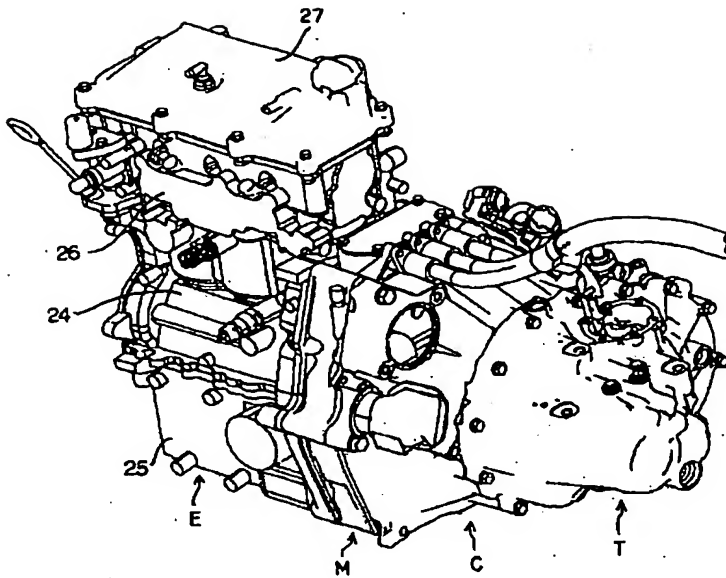
DRAWINGS

[Drawing 1]

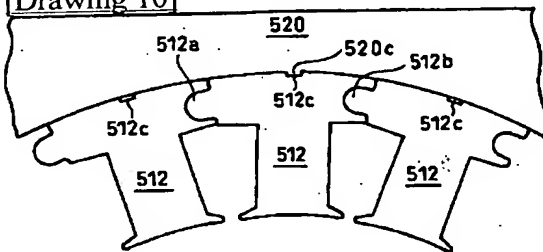


[Drawing 2]

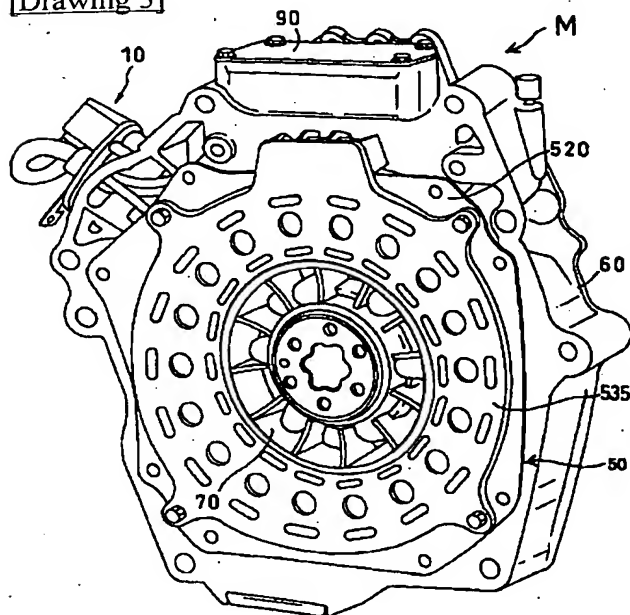
THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 10]

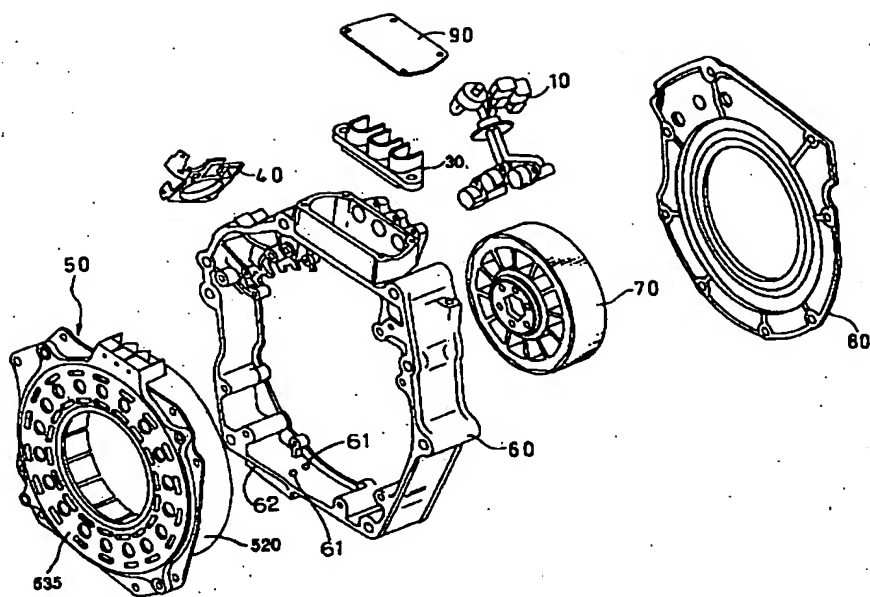


[Drawing 3]

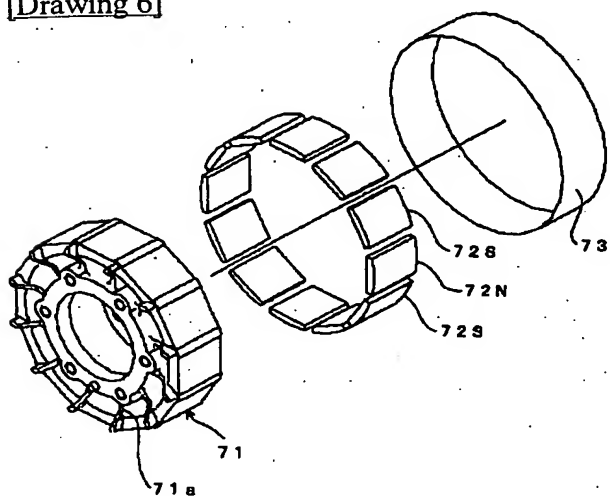


[Drawing 4]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

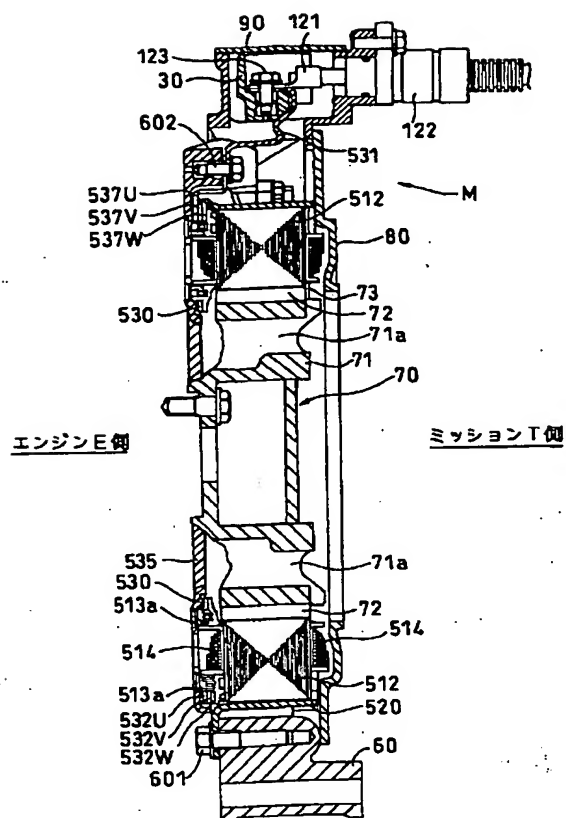


[Drawing 6]

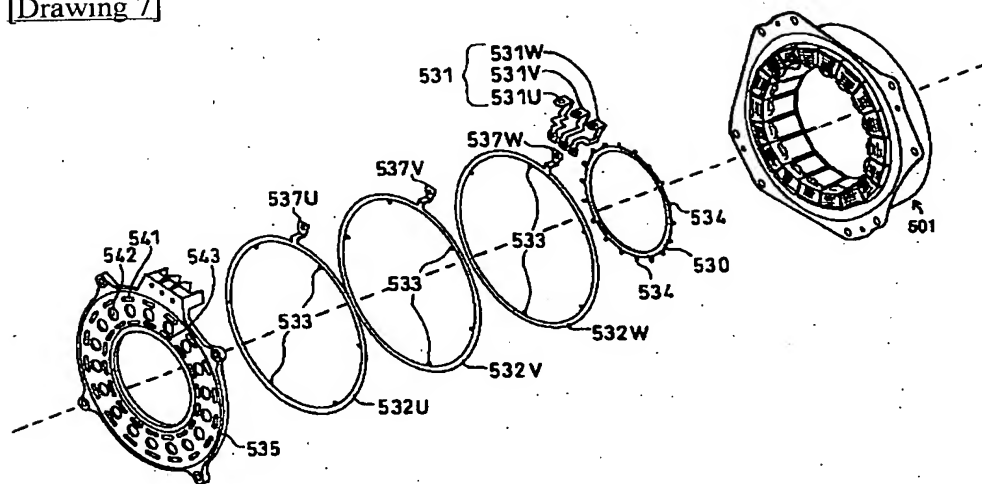


[Drawing 5]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

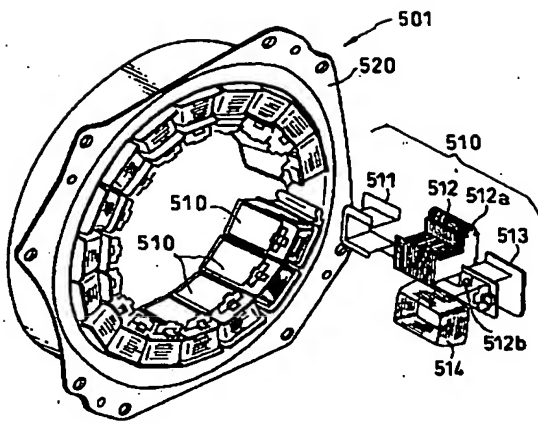


[Drawing 7]

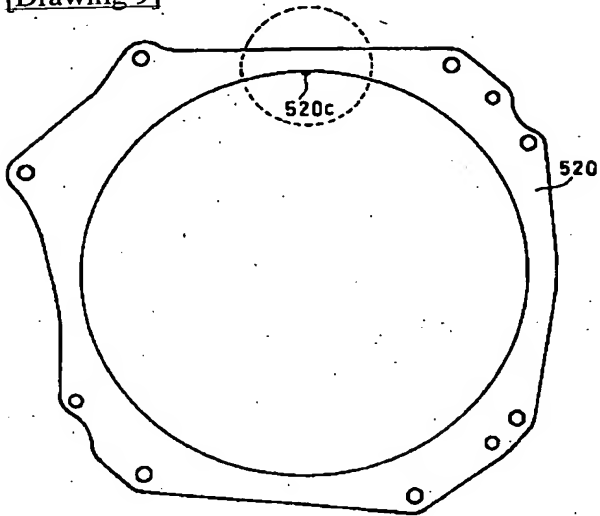


[Drawing 8]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

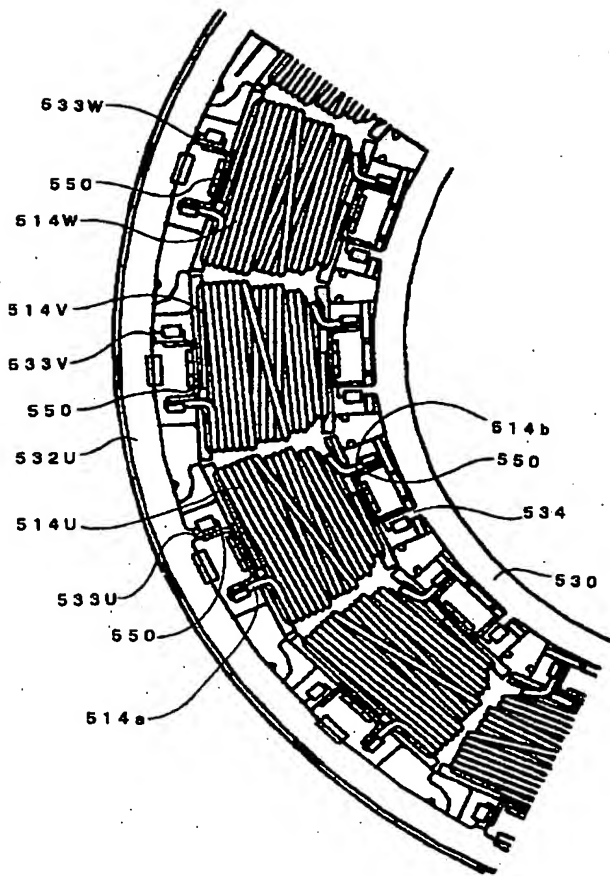


[Drawing 9]

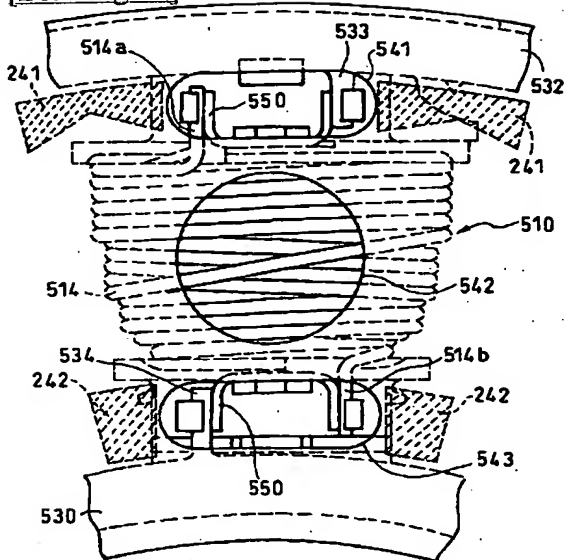


[Drawing 11]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

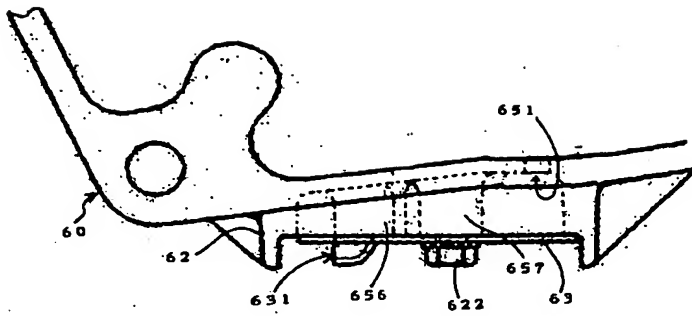


[Drawing 12]

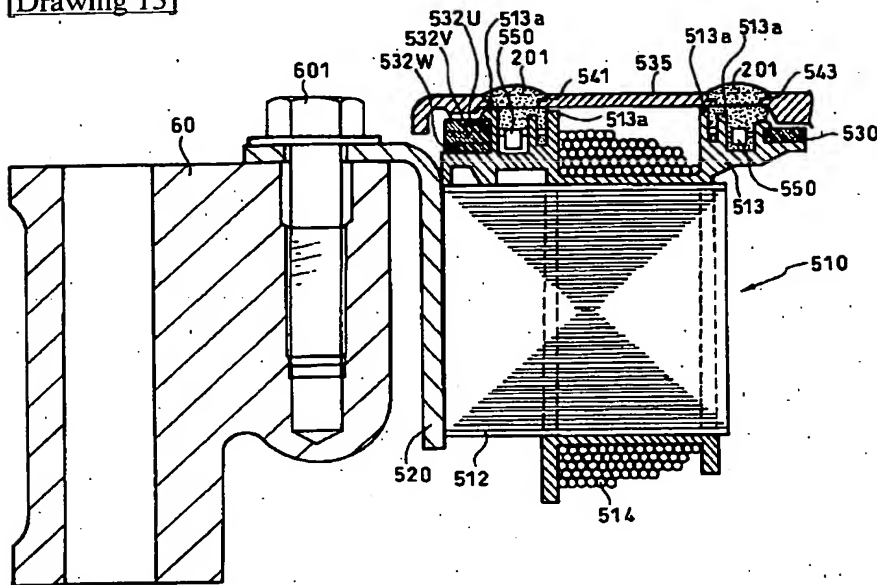


[Drawing 15]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

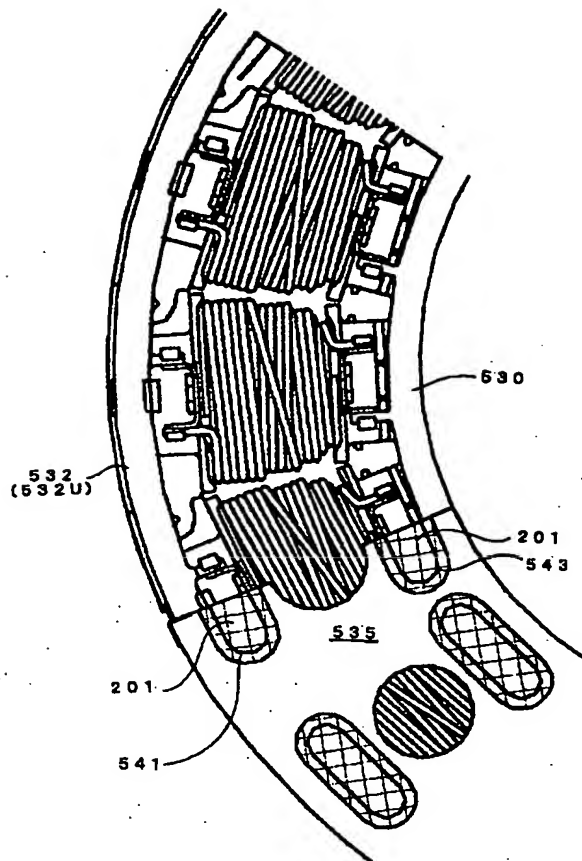


[Drawing 13]

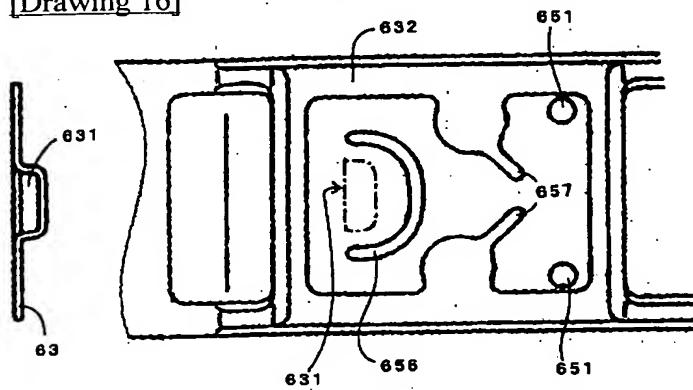


[Drawing 14]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 16]



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)